

INTER-VEHICLE DISTANCE CONTROL TYPE CONSTANT SPEED RUNNING DEVICE

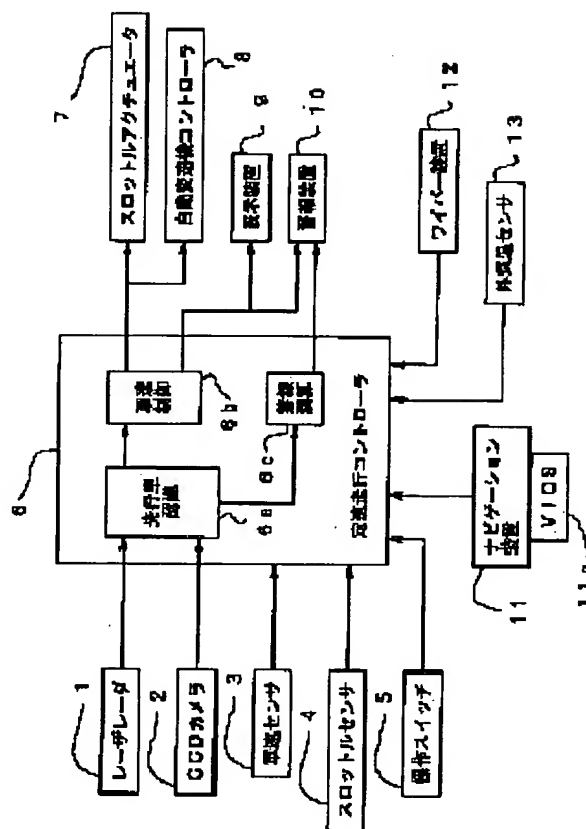
Patent number: JP10081156
Publication date: 1998-03-31
Inventor: KIMURA TOSHIYA; KAWAI AKIO
Applicant: NISSAN MOTOR CO LTD
Classification:
 - international: B60K31/00; B60R21/00; B60T7/12; B60T8/32; F02D29/02; G08G1/16
 - european:
Application number: JP19960239349 19960910
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of JP10081156

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the inter-vehicle distance control or the constant speed running control from being continued under the condition where the distance detecting performance of a laser radar is still lowered owing to rainy weather by detecting the amount of rain, and stopping the inter-vehicle distance control or the constant speed running control when the detected amount of rain is above a designated value.

SOLUTION: According to a driver's own car speed detected value of a car speed sensor 3 and an inter-vehicle distance detected value of a laser radar device 1, the speed of the preceding vehicle is computed by a preceding vehicle recognizing part 6a of a constant speed controller 6. If the running speed of the preceding vehicle is lower than the preset car speed of the driver's own car from the above operation, a car speed control part 6b controls a throttle actuator 7 and an automatic transmission controller 8 to keep the preset inter-vehicle time. According to a continuous operation signal of a wiper device 12, the amount of rain is detected, and when the detected value is above a designated value, the inter-vehicle distance control or the constant speed control of the constant speed running controller 6 is stopped. Accordingly, the continuation of the inter-vehicle distance control under the condition where the distance detecting performance is lowered can be prevented.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-81156

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 K 31/00			B 6 0 K 31/00	Z
B 6 0 R 21/00	6 2 0		B 6 0 R 21/00	6 2 0 Z
B 6 0 T 7/12			B 6 0 T 7/12	C
8/32			8/32	
F 0 2 D 29/02	3 0 1		F 0 2 D 29/02	3 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-239349

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月10日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 木村 敏也

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 河合 昭夫

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

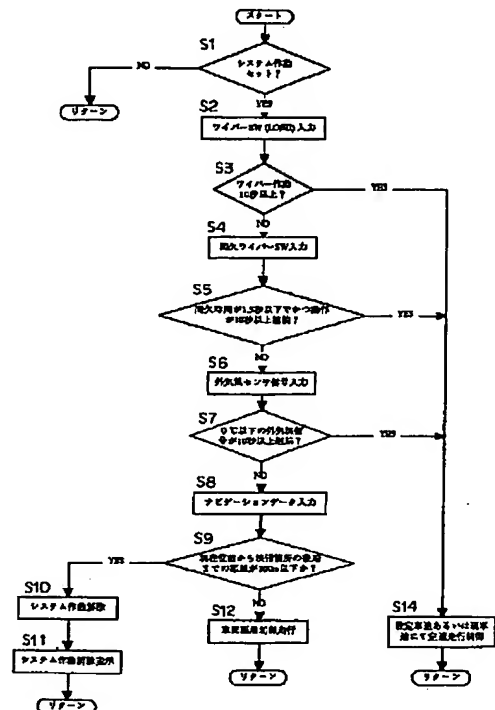
(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

(54) 【発明の名称】 車間距離制御型定速走行装置

(57) 【要約】

【課題】 天候や道路状況によっては車間距離制御または定速走行制御を中止する。

【解決手段】 先行車との車間距離を検出するとともに、自車両の走行速度(自車速)を検出し、車間距離検出値と自車速検出値とに基づいて先行車の速度を演算する。この先行車速度演算値が自車両の走行速度指令値より低い場合には、先行車速度演算値に応じた車間距離を設定し、この車間距離設定値を維持するように自車速を制御する。そして、雨量を検出し、雨量検出値が所定値以上の時は、車間距離制御または定速走行制御を中止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 先行車との車間距離を検出する車間距離検出手段と、

自車両の走行速度指令値を設定する速度設定手段と、

自車両の走行速度（以下、自車速と呼ぶ）を検出する自車速検出手段と、

前記車間距離検出値と前記自車速検出値とに基づいて先行車の速度を演算する先行車速度演算手段と、

前記先行車速度演算値が前記走行速度指令値より低い場合に、前記先行車速度演算値に応じた車間距離を設定する車間距離設定手段と、

前記車間距離設定値を維持するように自車速を制御する速度制御手段とを備えた車間距離制御型定速走行装置であって、

雨量を検出する雨量検出手段を備え、

前記速度制御手段は、前記雨量検出値が所定値以上の時は、車間距離制御または定速走行制御を中止することを特徴とする車間距離制御型定速走行装置。

【請求項2】 請求項1に記載の車間距離制御型定速走行装置において、

前記雨量検出手段は雨滴センサであることを特徴とする車間距離制御型定速走行装置。

【請求項3】 請求項1に記載の車間距離制御型定速走行装置において、

前記雨量検出手段はワイパーの連続運転状態を検出し、

前記速度制御手段は所定時間以上継続してワイパーの連続運転状態が検出された時は、車間距離制御または定速走行制御を中止することを特徴とする車間距離制御型定速走行装置。

【請求項4】 請求項1に記載の車間距離制御型定速走行装置において、

前記雨量検出手段はワイパーの間欠運転状態を検出し、

前記速度制御手段は所定時間以上継続してワイパーの間欠運転状態が検出され、且つワイパー間欠運転における間欠時間が所定時間以下の時は、車間距離制御または定速走行制御を中止することを特徴とする車間距離制御型定速走行装置。

【請求項5】 先行車との車間距離を検出する車間距離検出手段と、

自車両の走行速度指令値を設定する速度設定手段と、

自車両の走行速度（以下、自車速と呼ぶ）を検出する自車速検出手段と、

前記車間距離検出値と前記自車速検出値とに基づいて先行車の速度を演算する先行車速度演算手段と、

前記先行車速度演算値が前記走行速度指令値より低い場合に、前記先行車速度演算値に応じた車間距離を設定する車間距離設定手段と、

前記車間距離設定値を維持するように自車速を制御する速度制御手段とを備えた車間距離制御型定速走行装置であって、

外気温を検出する外気温検出手段を備え、

前記速度制御手段は、前記外気温検出値が所定値以下の時は、車間距離制御または定速走行制御を中止することを特徴とする車間距離制御型定速走行装置。

【請求項6】 先行車との車間距離を検出する車間距離検出手段と、

自車両の走行速度指令値を設定する速度設定手段と、

自車両の走行速度（以下、自車速と呼ぶ）を検出する自車速検出手段と、

前記車間距離検出値と前記自車速検出値とに基づいて先行車の速度を演算する先行車速度演算手段と、

前記先行車速度演算値が前記走行速度指令値より低い場合に、前記先行車速度演算値に応じた車間距離を設定する車間距離設定手段と、

前記車間距離設定値を維持するように自車速を制御する速度制御手段とを備えた車間距離制御型定速走行装置であって、

渋滞情報を入手する渋滞情報入手手段を備え、

前記速度制御手段は、前記渋滞情報による渋滞の後尾が現在地から所定距離以下の時は、定速走行制御を中止することを特徴とする車間距離制御型定速走行装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、予め設定した車間距離を維持するように先行車に追従制御する車間距離制御型定速走行装置に関する。

【0002】

【従来の技術】レーザレーダとCCDカメラによって先行車を認識し、先行車との車間時間（＝車間距離／走行速度）が約2秒になるように自車両の走行速度を制御する車間距離制御型定速走行装置が知られている（例えば、特開平7-65297号公報参照）。この装置では、例えば、自車両の走行速度指令値（以下、設定車速と呼ぶ）が100km/hで、先行車の速度が80km/hの場合には、自車速も80km/hになるように先行車に追従制御している。この場合、車間時間を約2秒としているから、車間距離はおよそ44.4mとなり、その車間距離を維持するように自車両の走行速度が制御される。また、上記の条件で追従制御を行なっている時に、先行車が車線変更したり、あるいは自車が車線変更して自車線上に先行車がいなくなった場合には、追従制御を終了し、100km/hの設定車速まで加速して定速走行制御に入る。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、雨天などの悪天候下ではレーダの距離検出性能が低下する。例えば、晴天時に130mまで車間距離を検出できるレーザレーダでも雨天時には30mから40m位まで距離検出性能が低下し、その結果、先行車が存在しないものとして設定車速で定速走行制御を行なう。また、例えば高速

道路などを走行中に、前方に渋滞のために停止している車両がある場合に、レーダの最大検出距離が130m程度であるため、レーダが前方の停止車両を検出してから車速制御を行なって減速しても、エンジンプレーキによる減速では不足な場合には乗員によるブレーキ操作が必要となる。

【0004】本発明の目的は、天候や道路状況によっては車間距離制御または定速走行制御を中止するようにした車間距離制御型定速走行装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

(1) 請求項1の発明は、先行車との車間距離を検出するとともに、自車両の走行速度(自車速)を検出し、車間距離検出値と自車速検出値とに基づいて先行車の速度を演算する。この先行車速度演算値が自車両の走行速度指令値より低い場合には、先行車速度演算値に応じた車間距離を設定し、この車間距離設定値を維持するように自車速を制御する。そして、雨量を検出し、雨量検出値が所定値以上の時は、車間距離制御または定速走行制御を中止する。

(2) 請求項2の車間距離制御型定速走行装置は、雨滴センサにより雨量を検出する。

(3) 請求項3の車間距離制御型定速走行装置は、所定時間以上継続してワイパーの連続運転状態が検出された時は、所定値以上の雨量があるとして車間距離制御または定速走行制御を中止する。

(4) 請求項4の車間距離制御型定速走行装置は、所定時間以上継続してワイパーの間欠運転状態が検出され、且つワイパー間欠運転における間欠時間が所定時間以下の時は、所定値以上の雨量があるとして車間距離制御または定速走行制御を中止する。

(5) 請求項5の発明は、先行車との車間距離を検出するとともに、自車両の走行速度(自車速)を検出し、車間距離検出値と自車速検出値とに基づいて先行車の速度を演算する。この先行車速度演算値が自車両の走行速度指令値より低い場合には、先行車速度演算値に応じた車間距離を設定し、この車間距離設定値を維持するように自車速を制御する。そして、外気温を検出し、外気温検出値が所定値以下の時は、車間距離制御または定速走行制御を中止する。

(6) 請求項6の発明は、先行車との車間距離を検出するとともに、自車両の走行速度(自車速)を検出し、車間距離検出値と自車速検出値とに基づいて先行車の速度を演算する。この先行車速度演算値が自車両の走行速度指令値より低い場合には、先行車速度演算値に応じた車間距離を設定し、この車間距離設定値を維持するように自車速を制御する。そして、渋滞情報を入手し、渋滞情報による渋滞の後尾が現在地から所定距離以下の時は定速走行制御を中止する

【0006】

【発明の効果】

(1) 請求項1の発明によれば、雨量検出値が所定値以上の時は、車間距離制御または定速走行制御を中止するようにしたので、雨天によりレーザレーダの距離検出性能が低下したままの状態でも車間距離制御または定速走行制御を継続することが避けられる。

(2) 請求項2の発明によれば、雨滴センサによる雨量検出値が所定値以上の時は、車間距離制御または定速走行制御を中止するようにしたので、請求項1と同様な効果が得られる。

(3) 請求項3の発明によれば、所定時間以上継続してワイパーの連続運転状態が検出された時は、所定値以上の雨量があるとして車間距離制御または定速走行制御を中止するようにしたので、雨滴センサを設けなくても雨量を判断することができ、雨天によりレーザレーダの距離検出性能が低下したままの状態でも、車間距離制御または定速走行制御を継続することが避けられる。

(4) 請求項4の発明によれば、所定時間以上継続してワイパーの間欠運転状態が検出され、且つワイパー間欠運転における間欠時間が所定時間以下の時は、所定値以上の雨量があるとして車間距離制御または定速走行制御を中止するようにしたので、請求項3と同様な効果が得られる。

(5) 請求項5の発明によれば、外気温を検出し、外気温検出値が所定値以下の時は、車間距離制御または定速走行制御を中止するようにしたので、路面の凍結によって制動能力が低下したままの状態でも車間距離制御または定速走行制御を継続することが避けられる。

(6) 請求項6の発明によれば、渋滞情報を入手し、渋滞情報による渋滞の後尾が現在地から所定距離以下の時は定速走行制御を中止するようにしたので、車間距離制御型定速走行制御をしたまま渋滞の後尾に到達することが避けられる。

【0007】

【発明の実施の形態】図1に一実施形態の構成を示す。レーザレーダ装置1はレーザ光を送出して物体からの反射光を受光し、送光から受光までの時間を計測することによって前方物体との距離を検出する。もちろん、前方物体には先行車が含まれる。CCDカメラ2は車両前方の道路風景を撮像し、画像データを出力する。また、車速センサ3は自車両の走行速度 V_f (自車速)を検出し、スロットルセンサ4はスロットルバルブの開度を検出する。さらに、操作スイッチ5は、システムの起動と解除、自車両の走行速度指令値(設定車速)の設定などを行なうための操作部材である。

【0008】定速走行コントローラ6は、マイクロコンピュータとその周辺部品から構成され、天候や道路状況に応じて先行車との車間距離を維持しながら定速走行を行なう。この定速走行コントローラ6は、ソフトウェア形態において先行車認識部6a、車速制御部6bおよび

警報演算部6cを備えている。先行車認識部6aは、レーザレーダ装置1により計測された距離とCCDカメラ2により撮像された画像データとに基づいて自車線上の先行車を認識し、先行車との車間距離 L と、車間距離 L の時間変化から先行車との相対速度 V_r を演算する。

【0009】車速制御部6bは、最適な車間時間を維持しながら先行車に追従するための自車速を演算し、スロットルアクチュエータ7と自動変速機コントローラ8を制御する。先行車の走行速度が自車両の設定車速より高い場合は、自車速が設定車速となるようにスロットルアクチュエータ7を制御する。逆に、先行車の走行速度が自車両の設定車速より低い場合は、予め設定した車間時間を維持するようにスロットルアクチュエータ7と自動変速機コントローラ8を制御する。

【0010】先行車の走行速度が自車両の設定車速より低い場合、すなわち先行車が自車両より遅い速度で走行している場合には、車間距離 L を維持するようにスロットルとシフトレンジを制御して、先行車と等速度で先行車に追従走行する。この時、車間距離 L は、予め設定された車間時間 TL と先行車速度 V (=自車速 V_f)とに基づいて次式により算出する。

$$\text{【数1】 } L[m] = TL[s] \cdot V[m/s] = TL[s] \cdot V_f[m/s]$$

ここで、先行車速度 V は自車両の速度 V_f と相対速度 V_r とに基づいて演算されるが、先行車と等速で先行車に追従走行する場合には相対速度 V_r は0であり、先行車速度 V は自車速度 V_f に等しい。

【0011】警報演算部6cは、先行車との相対速度が大きい場合に、乗員による減速操作の要否を判断して表示装置9および警報装置10により警報を行なう。先行車が急に減速して大きな相対速度で先行車に接近するような場合には、先行車認識部6aから送られる車間距離 L と相対速度 V_r 、および車速センサ3により検出される自車速 V_f に基づいて危険性を判断し、危険性があれば乗員によるブレーキ操作を促すために表示装置9および警報装置10により警報する。

【0012】スロットルアクチュエータ7はコントローラ6からの自車速指令値に基づいて不図示のスロットルバルブを開閉し、自動変速機コントローラ8はコントローラ6からの自車速指令値に基づいて不図示の自動変速機のシフトレンジを制御する。

【0013】ナビゲーション装置11はGPS受信機を備え、車両の現在位置、進行方位などの検出機能、目的地までの経路探索機能、現在地周辺の道路地図上に目的地までの経路を表示して乗員を誘導する機能を有する。ナビゲーション装置11はまたVICSユニット11aを備えており、路上ビーコンから渋滞や規制などの道路交通情報を受信し、車両の進路前方の渋滞情報を定速走行コントローラ6へ送る。

【0014】図2は、ナビゲーション装置11の渋滞情

報のデータフォーマットを示す。この送信データは3個のブロックに分れている。最初のブロックのDATA1は、当該車両の走行路線における渋滞発生の有無に関する1ビットデータであり、所定距離以内(例えば5km以内)の前方に渋滞が発生している場合には1、発生していない場合には0となる。次のブロックのDATA2は渋滞キロ数を表わす1バイトデータであり、最後のブロックのDATA3は当該車両の現在地から渋滞の後尾までの距離を表わす2バイトデータである。

【0015】この実施形態では、渋滞地点に接近し、現在地から渋滞後尾までの距離が所定距離以下(例えば300m以下)となった場合には、車間距離制御のみならず、定速走行制御をも解除する。これにより、前方に渋滞が発生している地点に差しかかって、余裕をみて定速走行制御を解除するため、乗員による大きな減速度のブレーキ操作の頻度を低減できる。

【0016】ワイパー装置12は、ワイパーの連続運転信号 LO 、 HI 、または間欠運転信号 INT および間欠時間の情報を定速走行コントローラ6へ送る。この実施形態では、間欠時間情報を図3に示すような間欠時間に応じた電圧信号とする。なお、ワイパーの間欠作動時間は雨量に応じて設定されるので、ワイパーの間欠時間情報の代わりに雨滴センサからの雨量情報を用いてもよい。

【0017】雨天時にワイパーが作動している場合の動作を説明する。ワイパー装置12からの連続運転信号 LO または HI を所定時間(例えば10秒間)連続して受信した場合には、ワイパーが所定時間以上連続して作動するような雨天ではレーザレーダの距離検出性能が低下すると判断し、車間距離制御を中止し、その時点での車速を維持した定速走行制御に移行する。なおこの場合、定速走行制御をも解除して乗員のアクセル操作による手動運転に移行するようにしてもよい。

【0018】なお、ワイパー装置からの連続運転信号または間欠運転信号に基づいて雨量を検出する代わりに、雨滴センサにより直接雨量を測定する場合には、測定雨量が所定値を超えたら車間距離制御または定速走行制御を中止するようにしてもよい。

【0019】一方、ワイパー装置12から間欠運転信号 INT と間欠時間の情報を受信した場合には、間欠運転の継続時間と間欠時間とに基づいて雨量を判断する。例えば、1.5秒以下(入力電圧2V以下)の間欠時間による間欠運転が10秒間以上続いた場合には、雨量が比較的多くレーザレーダの距離検出能力が低下すると判断し、車間距離制御を中止し、その時点での車速を維持した定速走行制御に移行する。なおこの場合、定速走行制御をも解除して乗員のアクセル操作による手動運転に移行するようにしてもよい。

【0020】また、外気温センサ13は外気温を測定して定速走行コントローラ6へ出力する。ここで、外気

温情報は図示を省略するが外気温に応じた電圧信号である。この実施形態では、外気温センサ13により所定温度以下（この実施形態では0℃以下）の外気温が連続して所定時間以上（この実施形態では10秒間以上）検出された場合には、路面が凍結していて十分な制動力を出すことができないおそれがあると判断し、車間距離制御を中止し、その時点での車速を維持した定速走行制御に移行する。

【0021】図4は車間距離制御型定速走行制御を示すフローチャートである。このフローチャートにより一実施形態の動作を説明する。ステップ1において、操作スイッチ5により装置が起動されるとステップ2へ進み、ワイパー装置12からの連続運転信号LOまたはHIを入力する。ステップ3で、連続運転信号LOまたはHIが10秒以上継続して入力されたか、すなわちワイパーの連続運転が10秒間以上行なわれていればステップ14へ進み、そうでなければステップ4へ進む。所定時間以上、ワイパーが連続運転されている場合は、雨量が多くレーザレーダ装置1の距離検出性能が低下すると判断し、ステップ14で車間距離制御を中止し、その時点における車速にて定速走行制御を行なう。なおこの時、設定車速による定速走行制御を行なうか、あるいは、定速走行制御を解除して手動に切り換えてもよい。

【0022】ワイパーが10秒間以上、連続運転されていない場合には、ステップ4で、間欠運転信号INTおよび間欠時間情報を入力する。続くステップ5で、ワイパー間欠運転における間欠時間が1.5秒以下で、且つ、間欠運転が10秒以上継続しているか否かを確認し、肯定されるステップ14へ進み、否定されるとステップ6へ進む。1.5秒以下の間欠時間で10秒間以上、間欠運転が継続されている場合には、ステップ14で車間距離制御を中止し、その時点における車速にて定速走行制御を行なう。なおこの時、設定車速による定速走行制御を行なうか、あるいは、定速走行制御を解除して手動に切り換えてもよい。

【0023】ワイパーが運転されていない場合は、ステップ6で外気温センサ13から外気温を入力し、続くステップ7で0℃以下の外気温が10秒以上続いているか否かを確認する。0℃以下の外気温が10秒間以上続いている場合には、路面の凍結による制動能力の低下のおそれがあると判断し、ステップ14で車間距離制御を中止し、その時点における車速にて定速走行制御を行なう。なおこの時、設定車速による定速走行制御を行なうか、あるいは、定速走行制御を解除して手動に切り換えてもよい。

【0024】外気温が高い場合は、ステップ8でナビゲ

ーション装置11から渋滞情報を入力し、続くステップ9で現在地から渋滞後尾までの距離が300m以下かどうかを確認する。渋滞の後尾まで300m以下に接近した場合には、ステップ10で、定速走行制御を解除するとともに、その旨を表示装置9および警報装置10により警報する。一方、渋滞後尾までの距離が300mを超える場合は、ステップ12で、車間距離制御を行ないながら定速走行制御を続ける。

【0025】以上の一実施形態の構成において、レーザレーダ装置1およびCCDカメラ2が車間距離検出手段を、操作スイッチ5が速度設定手段を、車速センサ3が自車速検出手段を、定速走行コントローラ6が先行車速度演算手段、車間距離設定手段および速度制御手段を、ワイパー装置12が雨量検出手段を、外気温センサ13が外気温検出手段を、ナビゲーション装置11が渋滞情報入手段をそれぞれ構成する。

【0026】なお、上述した実施形態では、車間距離検出手段にレーザレーダを用いた例を示したが、車間距離検出手段はレーザレーダに限らず電波方式を含むあらゆる種類のレーダを用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一実施形態の構成を示す図である。

【図2】 ナビゲーション装置の渋滞情報のデータフォーマットを示す図である。

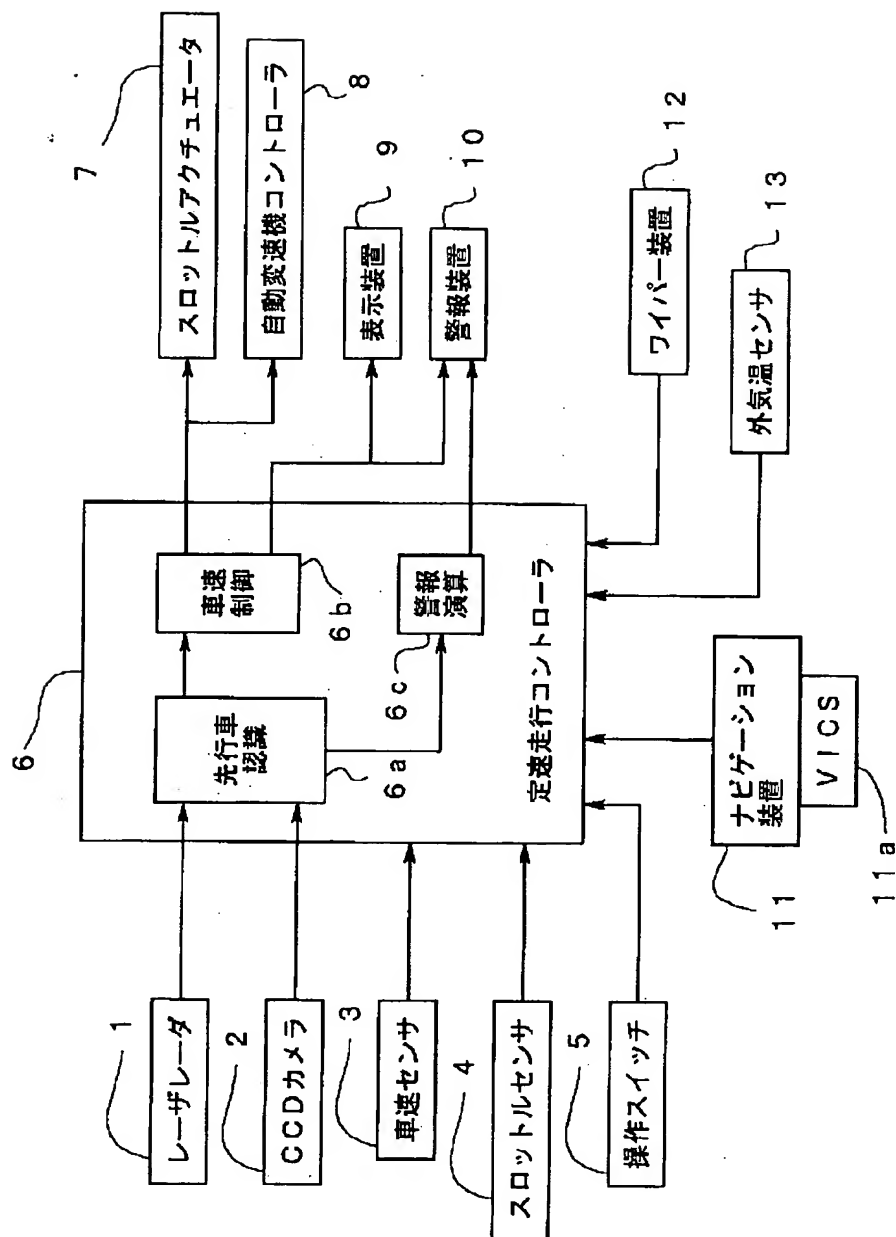
【図3】 ワイパーの間欠時間と入力電圧の関係を示す図である。

【図4】 一実施形態の車間距離制御型定速走行制御を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 レーザレーダ装置
- 2 CCDカメラ
- 3 車速センサ
- 4 スロットルセンサ
- 5 操作スイッチ
- 6 定速走行コントローラ
- 6a 先行車認識部
- 6b 車速制御部
- 6c 警報演算部
- 7 スロットルアクチュエータ
- 8 自動変速機コントローラ
- 9 表示装置
- 10 警報装置
- 11 ナビゲーション装置
- 11a VICSユニット
- 12 ワイパー装置
- 13 外気温センサ

【図1】



【図2】

<ナビゲーション出力データフォーマット>

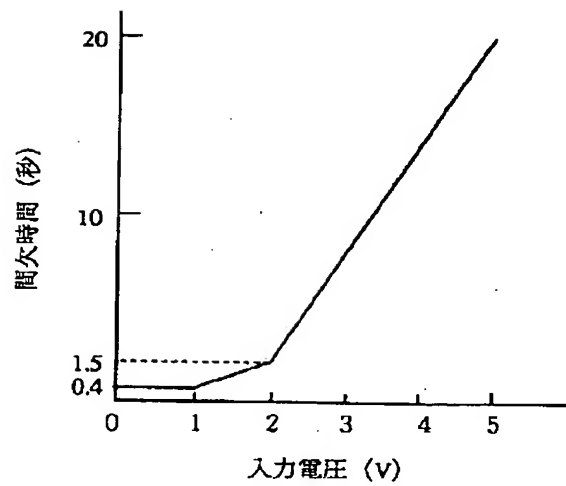
DATA1	DATA2	DATA3
-------	-------	-------

DATA 1 : 当該車両走行路線（一般国道、自動車専用道、高速自動車道等）上における
渋滞発生有無→渋滞なし 0 or 渋滞あり 1

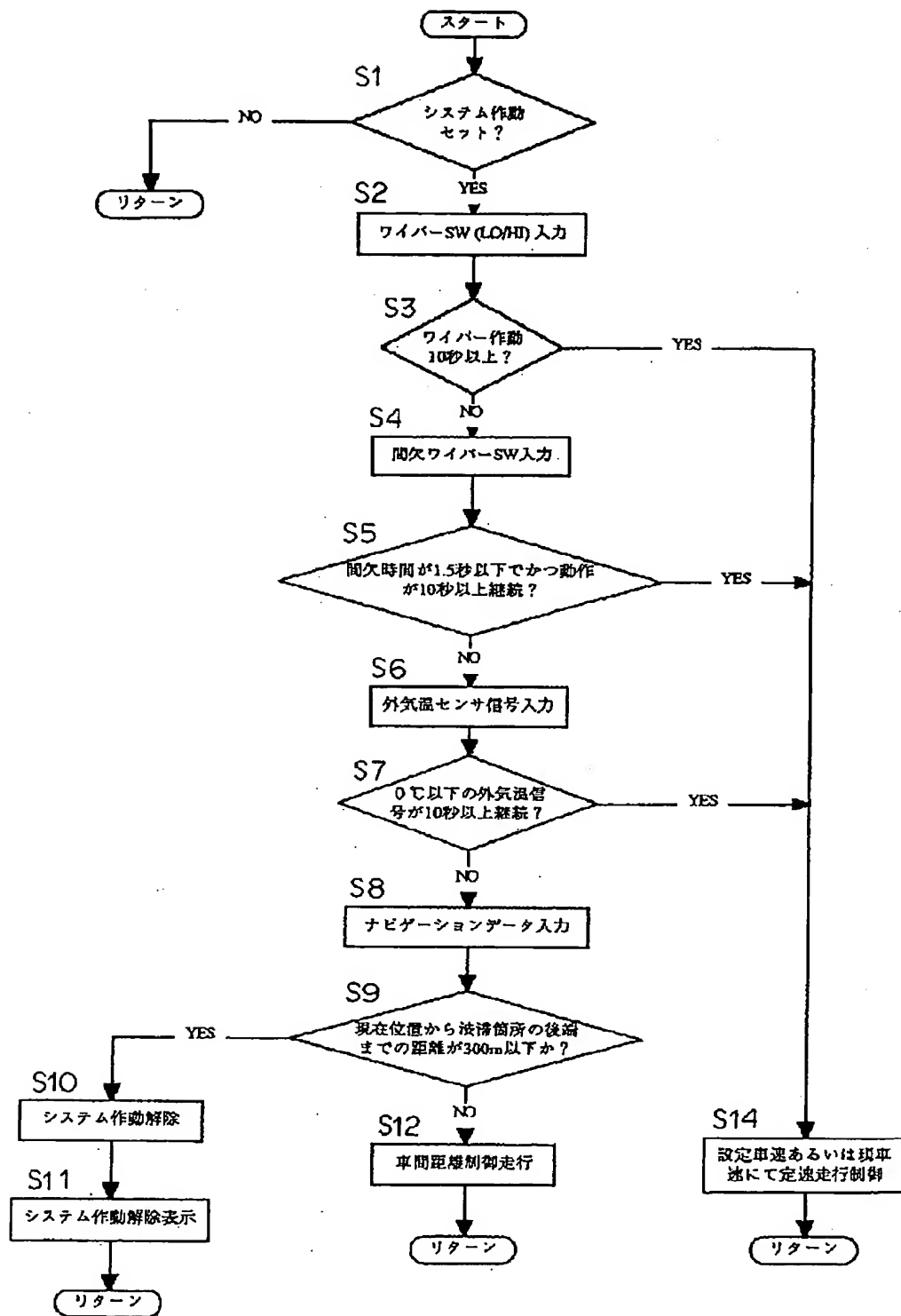
DATA 2 : 渋滞キロ数

DATA 3 : 現在地点から渋滞発生箇所の終端までの距離 (m)

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 29/02	3 0 1		F 0 2 D 29/02	3 0 1 C
G 0 8 G 1/16			G 0 8 G 1/16	E
				C